



(12)

SOLICITUD de PATENTE

(43) Fecha de publicación: 16/12/2002 (51) Int. Cl. 5: G11B 20/00
(22) Fecha de presentación: 04/09/2000
(21) Número de solicitud: PA00008659

(30) Prioridad(es): 03/09/1999 US 09/390090

(71) Solicitante:
C-CUBE SEMICONDUCTOR II INC.*
1778 McCarthy Blvd. 95035 Milpitas California US

(72) Inventor(es):
ALAIN P. LEVESQUE.*
2702 Tuberose Court Pleasanton CA

(74) Representante:
JAVIER SAUCEDO C.
Moras 822 Distrito Federal 03230 MX

(54) Título: PROCESAMIENTO DE SENALES DE VIDEO DE TIEMPO CAMBIADO..

(54) Title: TIME-SHIFTED VIDEO SIGNAL PROCESSING.

(57) Resumen

Un metodo de video en tiempo cambiado tiene un modo de tiempo real durante el cual se suministran marcos de video en tiempo real para su despliegue visual. En un modo de tiempo cambiado, se suministran marcos de video de tiempo cambiado para su despliegue visual. Los marcos de video de tiempo cambiado se demoran en relacion con los marcos de video en tiempo real. En un marco de video de tiempo real se hace pausa durante una transicion desde el modo de tiempo real hasta el modo de tiempo cambiado.

(57) Abstract

A time-shifted video signal processing method has a real-time mode during which real-time video frames are delivered for display. In a time-shifted mode, time-shifted video frames are delayed relative to the real-time video frames. A real-time frame is paused during a transition from the real-time mode to the time-shifted mode.

PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE VIDEO DE TIEMPO CAMBIADO

CAMPO DE LA INVENCIÓN

5 Esta invención se refiere al procesamiento de señales de vídeo de tiempo cambiado.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

10 Un espectador de vídeo en "tiempo real" normalmente no puede realizar los tipos de funciones de "truco", tal como pausa, reproducción, avance rápido, o reversa, que están disponibles para vídeos grabados.

 Con la provisión de un sistema que pueda reproducir material
15 almacenado mientras almacena simultánea y continuamente la señal de vídeo en tiempo real, es posible crear la experiencia de un usuario, es decir, la misma tanto para el material en "tiempo real" y pregrabado. La reproducción puede ser demorada (tiempo cambiado) en cuanto al tamaño del almacenamiento, y tan pequeña como la
20 demora de sistema, denominado como " tiempo real cercano". Las funciones de truco entonces pueden ser provistas desde la versión almacenada.

 En dicho sistema, cuando se requieren cambios de canal en tiempo real ("resaca de canal" en lenguaje popular) la señal de
25 entrada recientemente seleccionada debe ir a través de todo el

sistema y ser codificada, almacenada y descodificada antes de que sea visible al espectador. Esto ocasiona una demora de tiempo desconcertante haciendo que una operación de cambio de canal parezca débil. Como se ve en la Figura 1, un sistema de tiempo

5 cambiado 10 puede utilizar una señal de vídeo no comprimida, digitalizada, 12, que se deriva de una señal de televisión análoga de radiodifusión de entrada u otra fuente. La señal 12 es codificada (comprimida en, por ejemplo, un formato MPEG) en un codificador 14. Un controlador huésped 20 después describe los marcos
10 comprimidos en una memoria intermedia de almacenamiento 24 (por ejemplo, un disco duro). Para ver, el controlador huésped 20 lee (la lectura y la escritura ocurren simultáneamente) el vídeo comprimido de la memoria intermedia de almacenamiento y la suministra a un descodificador de vídeo 18. el descodificador de vídeo produce una
15 salida no comprimida, descodificada, de tiempo cambiado, 28, que es desplegada en forma visual al espectador.

La demora entre la señal de entrada y la salida descodificada de tiempo cambiado variará dependiendo de la implementación de hardware y software del sistema, así como de la técnica de
20 compresión utilizada.

La misma emisión permanece como verdadera para señales de radiodifusión digitales comprimida. Como se ve en la Figura 2, en una caja de televisión por cable (colocada encima del aparato de televisión) utilizando un sistema de tiempo cambiado, la entrada es
25 una señal de transporte 13 que lleva señales de vídeo digitales

comprimidas multiplexadas (por ejemplo, MPEG). Un desmultiplexor de transporte 15 proporciona señales comprimidas desmultiplexadas que el controlador huésped almacena y suministra, como en la Figura 1.

5

COMPENDIO DE LA INVENCIÓN

En general, en un aspecto, la invención modaliza un método de vídeo de tiempo cambiado teniendo un modo de tiempo real durante el cual se suministran marcos de vídeo en tiempo real para su despliegue visual. En un modo de tiempo cambiado, se suministran marcos de vídeo de tiempo cambiado para su despliegue visual. Los marcos de vídeo de tiempo cambiado se demoran en relación con los marcos de vídeo en tiempo real. En un marco de vídeo de tiempo real se hace una pausa durante una transición desde el modo de tiempo real hasta el modo de tiempo cambiado.

Las implementaciones de la invención pueden incluir uno o más de los siguientes aspectos. La transición puede ser entre el marco pausado de tiempo real y una versión de tiempo cambiado del marco de tiempo real pausado. Las funciones de truco pueden ser provistas durante el modo de tiempo cambiado. El modo de transición puede ser activado a través de un comando de un espectador o un evento generado por software. Los marcos de vídeo en tiempo real pueden ser derivados de vídeo no comprimido de entrada. Los marcos de vídeo en tiempo real pueden ser provistos de una memoria

intermedia de marco de entrada, desde el video comprimido de entrada o desde un descodificador que descomprime el video comprimido de entrada. El modo de tiempo real, el modo de tiempo cambiado y la transición pueden ser provistos a través de un circuito
5 integrado de codificador y descodificador individual. El video comprimido puede comprender video MPEG. La información puede ser almacenada identificando el marco pausado. Antes de que ocurra el modo de tiempo cambiado, el marco predeterminado o el siguiente marco después del marco predeterminado puede ser colocado en
10 cola.

En general, en otro aspecto, la invención modaliza un aparato que incluye un puerto para recibir una señal de video de entrada, una trayectoria de procesamiento de tiempo cambiado que almacena marcos de video comprimidos con base en la señal de video de
15 entrada y suministra marcos de video almacenados de tiempo cambiado hacia una salida, una trayectoria de procesamiento de tiempo real que suministra video en tiempo real a la salida con base en la señal de video de entrada, y un sistema de circuito de control que controla transiciones entre los marcos de video en tiempo real y
20 los marcos de video de tiempo cambiado en la salida.

Las implementaciones de la invención pueden incluir uno o más de los siguientes aspectos. Las trayectorias de procesamiento pueden incluir dos descodificadores en un codificador-descodificador individual. Las trayectorias de procesamiento pueden incluir
25 memorias intermedias provistas por una memoria común. El aparato

puede comprender una caja de televisión por cable o un receptor de televisión análogo.

Entre las ventajas de la invención pueden existir una o más de las siguientes.

- 5 Las señales de vídeo de entrada pueden ser vistas sin ir a través de la tubería del sistema, permitiendo así cambios rápidos de canal. El espectador puede conmutar inalámbricamente entre las señales de vídeo de entrada y de tiempo demorado. Las transiciones desde y hacia las funciones de truco pueden ser provistas
- 10 inalámbricamente. Son posibles implementaciones de caja de televisión por cable y de receptor análogo. Los requerimientos de anchura de banda del sistema se reducen y la vida del disco duro se incrementa no habiendo leído de los medios de almacenamiento en una operación de "tiempo real" normal.
- 15 Otras ventajas y características serán evidentes a partir de la siguiente descripción y de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 20 La Figura 1 es un diagrama de bloque de un sistema de tiempo cambiado que utiliza una entrada de vídeo digital no comprimida.
- La Figura 2 es un diagrama de bloque de un sistema de tiempo cambiado que utiliza una entrada de vídeo digital comprimida.
- La Figura 3 es un diagrama de bloque de un sistema de tiempo
- 25 cambiado mejorado que utiliza una entrada de vídeo digital no

comprimida.

La Figura 4 es un diagrama de bloque de un sistema de tiempo cambiado mejorado que utiliza una entrada de video digital comprimida.

5 La Figura 5 es un diagrama de flujo.

La Figura 6 es un diagrama de bloque de una configuración de memoria intermedia.

La Figura 7 es un diagrama de bloque de una configuración individual.

10

DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

Como se ve en la Figura 3, en un sistema de tiempo mejorado 30, una señal no comprimida de entrada es almacenada en una 15 memoria intermedia de marco 29 y es utilizada para proporcionar un video no comprimido en tiempo real 31 para despliegue visual a través de un conmutador 23. En una trayectoria de procesamiento paralela, el mismo video no comprimido de entrada 12 es utilizado para generar una salida no comprimida de tiempo cambiado 28 (en 20 una forma similar a la Figura 1) que también puede ser suministrada a través del conmutador 23.

Como se ve en la Figura 4, en otro sistema de tiempo cambiado mejorado 31, en donde la entrada es un video digital comprimido 13, se agrega un segundo descodificador de video 34 para suplementar 25 el descodificador de video existente 18 de la Figura 2.

El descodificador 34 recibe la señal de transporte comprimida directamente del desmultiplexor de transporte 14, la codifica, y la suministra como una salida no comprimida en tiempo real 36 con un tiempo T_2 que es esencialmente igual al tiempo T_1 ($T_2 = T_1$),
5 excepto para una pequeña demora (D_D) asociada con la descodificación.

El descodificador 18, por otro lado, suministra una salida descodificada de tiempo cambiado 28 como aquella generada por el descodificador 18 en la Figura 1, con un tiempo T_3 que es demorado
10 en relación con T_1 a través de una demora d . La demora d puede ser tan grande como el número de marcos en la memoria intermedia de almacenamiento (por ejemplo, si el espectador ha elegido reproducir los marcos disponibles más antiguos) y tan pequeña como la demora combinada mínima del sistema de almacenamiento y el
15 descodificador 18 (por ejemplo, si el espectador está viendo los marcos más recientemente almacenados).

Los sistemas descritos en las Figuras 3 y 4 tienen esencialmente dos modos de despliegue visual, tiempo real y tiempo cambiado.

20 En ambas implementaciones mejoradas, la salida en despliegue visual será conmutada entre salidas de "tiempo cambiado" y "cerca de tiempo real" según sea necesario, utilizando el "tiempo real cercano" cuando se ve la radiodifusión en vivo y durante los cambios de canal en "tiempo cambiado" cuando se realizan modos de truco o
25 cuando se está viendo un material grabado.

El flujo de operación para conmutar entre estos modos se muestra en la Figura 5.

Si el espectador comienza en el modo de tiempo real y permanece en el modo de tiempo real, el sistema opera mucho más
5 como un receptor convencional, suministrando la señal de vídeo digital no comprimida de entrada directamente desde la memoria intermedia 29 hacia la salida para el despliegue visual a través del conmutador 23. Una versión comprimida del vídeo de entrada es continuamente generada por el codificador 14 y almacenada en la
10 memoria intermedia 24, pero el vídeo almacenado no es utilizado para la salida durante el despliegue visual en tiempo real.

El despliegue visual permanecerá en un modo de tiempo real hasta que se solicita un truco. Si el espectador envía un comando de pausa al sistema, el sistema continúa desplegando visualmente el
15 marco que estaba en la memoria intermedia de marco 29 en el momento en que se pidió la pausa. El marco pausado es marcado con un indicador (estampa), y es codificado normalmente. Mientras el vídeo en tiempo real es pausado, ocurre la codificación y continua el almacenamiento. El descodificador descodifica la corriente hasta que
20 el marco marcado es alcanzado y después hace pausa en el siguiente marco. El despliegue visual sigue mostrando la memoria intermedia de marco pausado 29 en esta etapa.

Cuando el descodificador de tiempo cambiado 18 encuentra el marco pausado (identificado por la estampa), efectivamente coloca
25 en cola al siguiente marco pero no avanza para procesar cualquier

marco subsecuente en la memoria intermedia. Tan pronto como se encuentra en cola el marco pausado enseguida-después, el controlador huésped puede conmutar la salida de despliegue visual al descodificador de tiempo cambiado cuando se envía un solo paso
5 o un comando de movimiento lento. La transición de despliegue visual de la memoria intermedia de marco 29 al material de tiempo cambiado será inalámbrica para el espectador. Cualquier otro comando de truco después de pausa también ocasionará que se conmute la salida de despliegue visual, pero solamente una vez que
10 el nuevo marco o corriente se coloca en cola. En este caso no se requiere realizar una conmutación inalámbrica.

Similarmente, si el espectador envía un comando de un aspecto de truco durante el modo en tiempo real, el controlador huésped identifica el marco inicial que va a ser desplegado visualmente para
15 efectuar la característica de truco, y el descodificador de tiempo cambiado coloca en cola a ese marco. El despliegue visual entonces conmuta el vídeo de salida hacia el descodificador de tiempo cambiado.

Cuando la salida es conmutada al descodificador de tiempo
20 cambiado, el descodificador de tiempo cambiado reasume la descodificación normal y el sistema entra al modo de tiempo cambiado.

El sistema permanecerá en el modo de despliegue visual de tiempo cambiado hasta que se envía un comando de cambio de
25 canal, o si el espectador selecciona desplegar visualmente la

radiodifusión viva y ver el programa en tiempo real. El proceso de codificación y almacenamiento continúa ininterrumpido durante todos los cambios de modo.

Como se ve en la Figura 6, en una implementación del sistema de la Figura 3, se utilizan dos memorias intermedias de marco 80, 88 para intermediar y procesar marcos de vídeo no comprimido y de vídeo digital de salida.

La memoria intermedia marco de codificador 80 incluye un área 83 que almacena marcos de vídeo digitales no comprimidos de entrada sucesivos $F_1 \dots F_n$ y un área 84 que almacena marcos comprimidos (por ejemplo MPEG) que son generados por un codificador 82 (MPEG) en los marcos de vídeo almacenado en el área 83.

La memoria intermedia de marco de descodificador 88 similarmente tiene un área 86 que mantiene marcos comprimidos y un área 92 que mantiene marcos de vídeo no comprimidos que son generados por el descodificador de vídeo de tiempo cambiado 18 desde los marcos comprimidos. La salida descodificada de tiempo cambiado 28 es desplegada visualmente desde el área de marco de vídeo 92. La salida en tiempo real 31 es desplegada visualmente desde el área 83 de la memoria intermedia 80.

Los siguientes párrafos describen una implementación interna de una solución de CODEC (codificador-descodificador) individual para visión en tiempo real y conmutación inalámbrica para material de tiempo cambiado. El CODEC en esta implementación es capaz de

compartir su memoria entre las operaciones de codificar y descodificar.

Se describe esta implementación con referencia a la Figura 6 y también con respecto a la Figura 5. Para la codificación, los marcos
5 de vídeo digitales de entrada 78 son colocados en memoria intermedia hacia el área de memoria intermedia de marco de codificador de la memoria 80 antes de que sean codificados. El número de marcos colocados en memoria intermedia dependerá del método de compresión utilizado. Para MPEG2 IBBP, por ejemplo, por
10 lo menos suficientes marcos deben ser almacenados para codificar el siguiente marco P. Cada marco es codificado por el codificador 82 en el orden prescrito por el algoritmo de compresión usado, después almacenado como un marco comprimido 84 en la memoria intermedia de marco listos para transferencia hacia el huésped.

15 En la descodificación, el proceso es invertido. Los marcos de vídeo comprimidos primero son transferidos hacia un área de memoria intermedia de marco comprimido de descodificador 88 de la memoria. Los marcos son descodificados por el descodificador 18, y los marcos no comprimidos son escritos en el área de memoria
20 intermedia de datos de vídeo del descodificador de la memoria 92 para el despliegue visual.

En una operación típica, cuando el usuario está viendo en tiempo real, la salida del despliegue visual del conmutador 23 es fijada a la salida en tiempo real 31, la cual está continuamente
25 desplegando en forma visual la memoria intermedia conteniendo el

último marco totalmente capturado del vídeo. El descodificador 18 en este modo, puede estar en reposo ya que no se está desplegando nada de su memoria intermedia de marco 88. Este modo es indicado en el bloque 201 de la Figura 5. Cuando es necesario un conmutador 5 inalámbrico de despliegue visual en tiempo real a tiempo cambiado (por ejemplo, cuando un usuario selecciona la pausa 203, después al paso), la salida de despliegue visual 31 del circuito integrado de codec hará la pausa reservando esta área de memoria y manteniendo la ventana de despliegue fija al último marco capturado en la 10 memoria intermedia de marco de codificador 205. Ya que la salida del descodificador no está siendo vista durante este modo, es posible solicitar algo de la memoria intermedia de marco de descodificador 88 para utilizarse por el codificador. Esto es requerido ya que un área de marco está cerrada en el modo de 15 pausa, pero el codificador 82 debe seguir codificando y necesita de todo el espacio de memoria normalmente prescrito.

Para lograr una transición inalámbrica a la salida de tiempo cambiado 28 una vez que se hace una pausa en el marco en tiempo real, el mismo marco codificado también debe ser colocado en cola y 20 listo para desplegar visualmente en la salida del descodificador. Cuando la función de pausa es invocada, el marco pausado es codificado, marcado y almacenado normalmente, 207. La corriente de vídeo resultante después es leída en el descodificador, descodificada, pero no escrita para la memoria intermedia de 25 despliegue 83 (ahora utilizada por el codificador). Cuando el marco

marcado es alcanzado, el resultado descodificado es escrito en la memoria intermedia en la memoria de marco de descodificador 88, listo para despliegue visual 209. El despliegue visual de salida es conmutado, 211, tan rápido como el marco ha sido descodificado y

5 está listo para despliegue visual, y el área de memoria cerrada que se estaba utilizando para el marco congelado es liberada hacia el descodificador. El despliegue visual permanece en una visión en tiempo cambiado 213 siempre que no requiera de la conmutación a un punto vivo (por ejemplo, cambio de canal 215). Una forma

10 alternativa para implementar el conmutador al tiempo cambiado es colocar en cola el marco siguiendo al marco marcado, y solamente conmutar una vez el siguiente comando que es emitido.

En el caso de un sistema, como aquel en la Figura 4, en donde la entrada es una señal digital comprimida, se requiere de un

15 segundo descodificador para proporcionar la visión en "tiempo real" y el diagrama de flujo de la Figura 5 podría ser generalmente el mismo. Sin embargo, aunque la demora mínima en el sistema de la Figura 3 de la señal de tiempo cambiado podría ser de $D_E + D_S + D_D$, la demora mínima en el sistema de la Figura 4 podría ser solamente

20 $D_S + D_D$. También, en la Figura 3, la salida en tiempo real tiene una demora de un marco comparado con la entrada (causado por la memoria intermedia de marco), mientras que la Figura 4, la demora es de D_D marcos.

Una forma eficiente para implementar el sistema de la Figura 4

25 es utilizar un circuito integrado de codec individual de un tipo que

tenga la capacidad de descodificar (descomprimir) dos señales de vídeo digitales de entrada simultáneamente para realizar las funciones de ambos descodificadores 18 y 34.

Como se ve en la Figura 7, dicho circuito integrado de codec individual 108, cuando se combina con una memoria común 106, puede ser implementado para implementar un sistema de tiempo cambiando 100 que puede manejar tanto señales de vídeo comprimidas de entrada como no comprimidas de entrada, 104, 102. La memoria 106 sirve para las funciones de ambas memorias intermedias 80, 88 de la Figura 5, la salida de vídeo digital resultante 111 es controlada por el controlador huésped ya sea en tiempo real o en tiempo cambiado, según sea necesario.

Otras implementaciones están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. Por ejemplo, el marco pausado puede ser marcado insertando la marca en la corriente de bits o el cabezal de marco, o indexando en el software del sistema. Para un sistema de señal de vídeo digital comprimido como se describe en la Figura 4, no es posible ninguna marca ya que la corriente no está siendo manipulada, sin embargo, se pueden utilizar métodos tales como la lectura de estampa de tiempo de presentación desde el descodificador 34 para colocar en cola al descodificador 18 para el marco que está siendo pausado.

La invención puede ser implementada en una caja de televisión por cable, que es capaz de manejar ya sea una entrada de vídeo comprimida, una entrada de vídeo no comprimida, o ambas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método de vídeo de tiempo cambiado que comprende, en un modo de tiempo real, suministrar marcos de vídeo en tiempo real para despliegue visual, en un modo de tiempo cambiado, suministrar marcos de vídeo de tiempo cambiado para despliegue visual, los marcos de vídeo de tiempo cambiado siendo demorados en relación con los marcos de vídeo en tiempo real, y hacer una pausa en el marco de tiempo real en una transición, desde el modo de tiempo real hasta el modo de tiempo cambiado.
- 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la transición es entre el marco de tiempo real pausado y una versión de tiempo cambiado del marco de tiempo real pausado.
- 3.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además proporcionar funciones de truco durante el modo de tiempo cambiado.
- 4.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el modo de transición es activado por un comando de un espectador o un evento generado a través de software.
- 5.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los marcos de vídeo de tiempo real son derivados del vídeo no comprimido de entrada.
- 6.- El método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde los marcos de vídeo en tiempo real son provistos desde una memoria intermedia de marco de entrada.

7.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los marcos de vídeo en tiempo real son derivados del vídeo comprimido de entrada.

8.- El método de acuerdo con la reivindicación 7, en donde los marcos de tiempo real son provistos desde un descodificador que descomprime el vídeo comprimido de entrada.

9.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el modo en tiempo real, el modo de tiempo cambiado, y la transición son provistos por un circuito integrado de codec individual.

10 10.- El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el vídeo comprimido comprende un vídeo MPEG.

11.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la información es almacenada identificando el marco pausado, y antes de ocurra en modo de tiempo cambiado, el marco predeterminado o
15 el siguiente marco después del marco predeterminado se coloca en cola.

12.- Un aparato de vídeo que comprende:

un puerto para recibir una señal de vídeo de entrada,

una trayectoria de procesamiento de tiempo cambiado que
20 almacena marcos de vídeo comprimidos con base en la señal de vídeo de entrada y suministra marcos de vídeo almacenados de tiempo cambiado hacia una salida, una trayectoria de procesamiento en tiempo real que suministra vídeo en tiempo real a la salida con base en la señal de vídeo de entrada, y un sistema de circuito de
25 control que controla transiciones entre los marcos de vídeo en

tiempo real y los marcos de vídeo en tiempo cambiado en la salida.

13.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 12, en donde las trayectorias de procesamiento incluyen dos descodificadores.

14.- Los dos descodificadores son provistos en un codificador-
5 descodificador individual.

15.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 12, en donde las trayectorias de procesamiento incluyen un codificador y un descodificador.

16.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 12, en donde
10 el codificador y el descodificador o descodificadores están provistos en codificador-descodificador individual.

17.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 12, en donde las trayectorias de procesamiento incluyen memorias intermedias, y las memorias intermedias están provistas por una memoria común.

18.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 12, en donde
15 el aparato de vídeo comprende una caja de televisión por cable.

19.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el aparato de vídeo comprende un receptor de televisión análogo.

20 20.- Una caja de televisión por cable que comprende:
una entrada de vídeo digital comprimida,
una salida de vídeo de despliegue visual,
un descodificador de tiempo real acoplado a la entrada y a la
salida,

25 un sistema de almacenamiento de entrada de marco acoplado a la entrada, un descodificador de tiempo cambiado acoplado al

sistema de almacenamiento de marco y a la salida, y
un controlador acoplado al descodificador de tiempo cambiado,
el sistema de almacenamiento, y la salida.

21.- Un receptor de televisión análogo que comprende:

5 una entrada de vídeo no comprimida,
una salida de vídeo de despliegue visual,
una memoria intermedia de marco acoplada a la entrada y a la
salida,

10 un sistema de almacenamiento de marco acoplado a la entrada,
un descodificador de tiempo cambiado acoplado a la salida, y
un controlador acoplado al descodificador de tiempo cambiado,
el sistema de almacenamiento, y la salida.

22.- Una caja de televisión por cable que comprende:

una entrada de vídeo digital comprimida,
15 una entrada de vídeo no comprimida,
una salida de vídeo de despliegue visual,
un descodificador de tiempo real acoplado a la entrada y a la
salida,

20 un sistema de almacenamiento de marco acoplado a la entrada,
un descodificador de tiempo cambiado acoplado al sistema de
almacenamiento de marco y a la salida, y
un controlador acoplado al descodificador de tiempo cambiado,
al sistema de almacenamiento, y a la salida.

RESUMEN

Un método de vídeo en tiempo cambiado tiene un modo de tiempo real durante el cual se suministran marcos de vídeo en tiempo real para su despliegue visual. En un modo de tiempo cambiado, se suministran marcos de vídeo de tiempo cambiado para su despliegue visual. Los marcos de vídeo de tiempo cambiado se demoran en relación con los marcos de vídeo en tiempo real. En un marco de vídeo de tiempo real se hace pausa durante una transición desde el modo de tiempo real hasta el modo de tiempo cambiado.

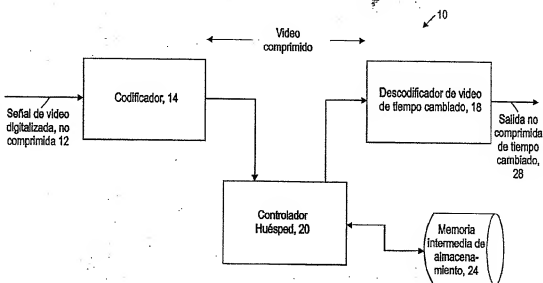


FIG. 1

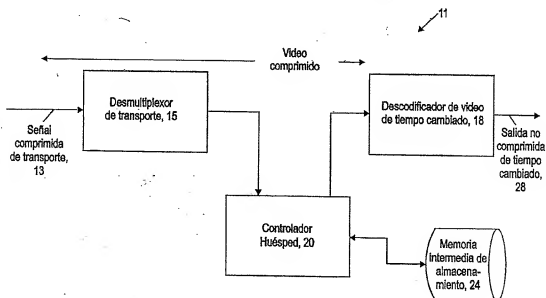


FIG. 2

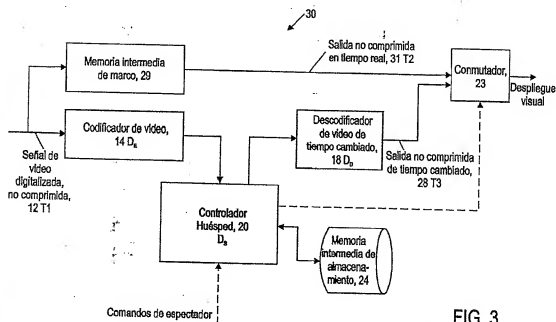


FIG. 3

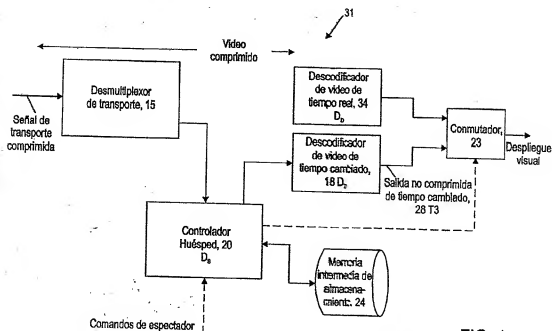


FIG. 4

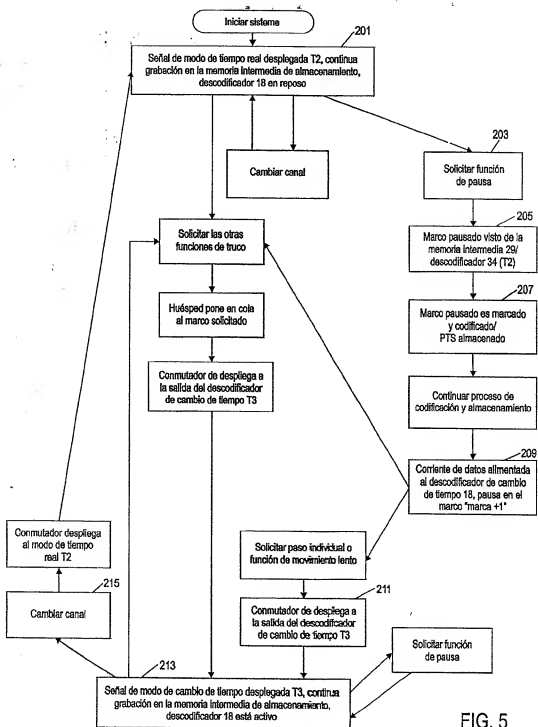


FIG. 5

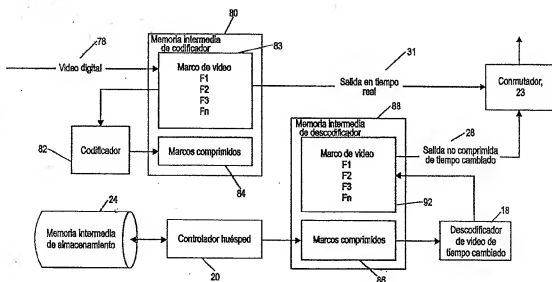


FIG. 6

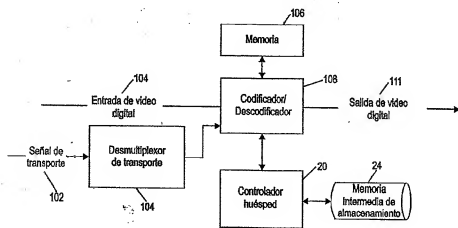


FIG. 7